Die Excremente der gallenbewohnenden Aphiden.

Von Dr. G. v. Horváth in Budapest.

Wenn man eine von Aphiden erzeugte und bewohnte Galle öffnet und deren Inhalt näher untersucht, so bemerkt man darin ausser den meist zahlreichen Insecten noch zwei verschiedene Substanzen.

Die eine bildet einen weissen wolligen Flaum von wachsartiger Beschaffenheit, welcher alle Gallenläuse bedeckt. Es ist ein Secretionsproduct dieser Insecten und wird von gewissen, am Rücken des Hinterleibes ausmündenden Hautdrüsen abgesondert.

Die zweite Substanz, welche den Gegenstand meines gegenwärtigen Artikels bildet, erscheint in Form von zahlreichen grösseren oder kleineren, graulich schimmernden Kügelchen und besteht aus einer eigenthümlichen durchsichtigen, wasserhellen, zähen und klebrigen Flüssigkeit. Die runden Kügelchen sind an ihrer Oberfläche grauweiss bestäubt; darum kleben sie nicht an die Unterlage, befeuchten dieselbe nicht und rollen auf einer glatten Papier- oder Glasfläche wie Quecksilbertropfen umher. Der grauweisse Staub an der Oberfläche der Kügelchen ist nichts anderes als Partikelchen des oben erwähnten flaumigen Secretes, welche daran haften geblieben sind.

Wenn man zwei solche Kügelchen vorsichtig zusammenschiebt oder mehrere derselben in einer Eprouvette stark schüttelt, so fliessen sie zu einer grösseren Kugel zusammen. Auf dieselbe Weise wachsen die Kügelchen, welche Anfangs kaum die Grösse eines Mohnkornes haben, auch in den Gallen. Wenn nämlich die Baumäste sammt den darauf befindlichen Gallen vom Winde hin und her geschüttelt werden, so wird auch den kleinen Kügelchen diese Bewegung mitgetheilt und sie fliessen

nach und nach zu grösseren Tröpfchen zusammen. Deshalb findet man in den grösseren Gallen im Hochsommer gewöhnlich schon hanfkorn- bis erbsengrosse solche Kugeln. Die grossen birnförmigen Gallen, welche von *Schizoneura lanuginosa* Hart. auf Ulmen hervorgebracht werden, enthalten oft nur einen einzigen Tropfen von der Grösse einer Haselnuss.

In jenen Gallen, welche von Anfang an immer offen bleiben (*Schizoneura ulmi* L., *Pachypappa marsupialis* Koch), fliessen die kleinen Kügelchen gewöhnlich nie zu so grossen Tropfen zusammen, weil sie bei jeder Erschütterung der Aeste aus der Galle fallen und sich darum nicht in grösserer Menge anhäufen können. Aus den ganz geschlossenen Gallen hingegen können die zusammengeflossenen Tropfen nur dann in's Freie gelangen, wenn erstere reif geworden sind und aufspringen, um den in ihnen ausgebildeten geflügelten Gallenläusen freien Ausgang zu gewähren. Aber in vielen Gallen, besonders wenn ihre Oeffnungen nicht nach unten gerichtet sind, bleibt die ganze Quantität oder wenigstens ein Theil dieser Substanz zurück, verdickt sich und trocknet langsam ein und erhärtet endlich vollkommen. Am häufigsten findet man solche erhärtete Stücke im Herbste in den verlassenen und vertrockneten Gallen von *Schizoneura lanuginosa* Hart.

Diese eigenthümliche Substanz in den Aphidengallen, obwohl sie schon den Autoren des vorigen Jahrhundertes bekannt war, wurde bisher keiner gründlicheren Untersuchung gewürdigt. Ihr Wesen und ihre chemische Zusammensetzung blieben bis jetzt unbekannt. Selbst ihre Abstammung bildete lange Zeit eine offene Frage; die meisten Autoren stimmten zwar darin überein, dass sie von den Aphiden abgesondert wird. Trotzdem aber wurde sie von zwei englischen Entomologen noch in neuerer Zeit wenigstens zum Theil für ein Secret der Gallenwände gehalten.

Baron von Gleichen, der fleissige Beobachter der Blattläuse des Ulmenbaumes, hat sich bereits im J. 1770 dahin geäussert, dass die in den Gallen vorkommende Flüssigkeit vielleicht von den Excrementen der Blattläuse herrühren könne. De Geer hat im J. 1773 schon mit Bestimmtheit ausgesprochen, dass die Kügelchen in den Gallen die Excremente der Aphiden sind. „Ce sont les excrémens des Pucerons, que j'ai moi-même vû sortir par petites goutes de leur derrière" — schrieb er

ganz richtig. (Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. III, pag. 86.)

Von den neueren Autoren sind Kessler (1878) und Courchet (1879) derselben Ansicht. Buckton (1876) äussert sich über die Abstammung der kleinen Kügelchen in demselben Sinne, aber von den grösseren Tropfen hält er es — mit M'Lachlan (1866) — für wahrscheinlicher, dass sie von den Gallenwänden ausgeschwitzt werden. Diese letztere Ansicht ist jedoch entschieden unrichtig, weil die grösseren Tropfen, wie ich bereits erwähnte, nur durch das Zusammenfliessen der kleinen Kügelchen entstehen. Buckton bezweifelt darum die thierische Abstammung der grösseren Tropfen, weil dieselben nach seiner Meinung in zu grosser Menge vorhanden sind. Bedenkt man aber, dass in jenen grossen Gallen (von *Schizoneura lanuginosa* Hart.), welche diese Substanz in grösserer Menge enthalten, gegen 200 Aphiden wochenlang leben, sich ernähren und entwickeln, so kann es nicht Wunder nehmen, dass ihre Excremente sich während dieses Zeitraumes so stark anhäufen.

Es gibt allerdings auch solche Aphidengallen, welche aus ihren Wänden gewisse Substanzen ausschwitzen; solche sind z. B. die auf *Pistacia Terebinthus* vorkommenden Gallen von *Pemphigus cornicularius* Pass. und *utricularius* Pass., aus deren Parenchym ein eigenthümliches Harz ausgeschieden wird. Aber auch in diesen Gallen findet man ausserdem noch jene zähe klebrige Substanz, welche Anfangs in Form von kleinen Kügelchen, später von grösseren Tropfen erscheint, und welche, wie in den übrigen Blattlausgallen, so auch hier, aus dem After der darin wohnenden Aphiden in Form von winzigen Tröpfchen ausgeschieden wird.

Das Wesen und die chemische Zusammensetzung dieses Secretes war bisher, wie schon erwähnt, gänzlich unbekannt. Jene Autoren, welche davon Erwähnung machten, bezeichneten die kleinen Kügelchen als „kugelförmige kleine und grössere Wassertropfen" (Koch) oder als „shining, colourless and spherical bodies" (Buckton), während die grösseren Tropfen folgende Benennungen erhielten: „weissliche dicke Flüssigkeit" (Kaltenbach), „watery substance which has a mawkish sweet taste" (Buckton), „umore zuccherino" (Passerini), „liquor gummoso-saccharinus" (Passerini), „matière gommeuse ou visqueuse et transparente" (De Geer).

Ueber die chemische Beschaffenheit sagte nur Kessler (Die Lebensgeschichte der auf *Ulmus campestris* L. vorkommenden Aphidenarten. Cassel 1878, pag. 24) kurz so viel, dass dieses Secret „Eiweissstoff" enthält; aber diese Behauptung ist, wie wir weiter unten sehen werden, ganz unrichtig.

Der Wahrheit am nächsten kam Ratzeburg, der schon im J. 1844 schrieb, dass der in den Gallen von *Schizoneura lanuginosa* Hart. vorkommende insipide und zwischen den Fingern stark klebende Saft „seine gummige Natur dadurch verräth, dass er gegen den Winter wie Gummi arabicum eintrocknet", und dass die vertrockneten Gallen im Winter „hellere und dunklere, bald kleinere, bald grössere Concretionen enthalten welche in kochendem Wasser sich sehr leicht lösen und wie Gummi arabicum gebraucht werden können." (Forst-Insecten. III, pag. 220.)

Im Herbste 1886 hatte ich Gelegenheit, solche Concretionen aus den trockenen Gallen der genannten Aphidenart in etwas grösserer Quantität zu sammeln und einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Sie sind in den Gallen gewöhnlich in mehreren Stücken vorhanden, seltener findet man nur ein einziges, aber dann meist grösseres Stück. Die kleinsten Stücke sind kaum hanfkorngross, die grössten erreichen die Grösse einer Haselnuss und ein Gewicht von mehr als 1 Gramm. Ihre Form ist der Innenfläche der Galle entsprechend unregelmässig, rundlich, länglich, gebogen, meist mehr oder weniger uneben und höckerig. Die reinsten Stücke sind honiggelb, durchscheinend mit schwach glänzender, glatter Oberfläche; die von daraufgeklebten Larvenhäuten, Staub u. dergl. verunreinigten Stücke sind dunkler, gelblichbraun, braun, bisweilen fast pechschwarz.

Herr Prof. Dr. Leo Liebermann in Budapest hatte die Freundlichkeit, diese Concretionen auch chemisch zu untersuchen. Aus seinen Untersuchungen geht deutlich hervor, dass Ratzeburg's Behauptung in der That richtig ist, und dass dieses Secret wirklich zu den Gummi-Arten gehört.

Darauf deuten schon die physikalischen Eigenschaften dieses Secretes. Es bildet nämlich in gereinigtem Zustande eine weisse Substanz von gummiartigem Aussehen, welche ebenso klebrig ist wie Gummi, und welche in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser sehr leicht löslich ist, in Alkohol und Aether aber unlöslich bleibt.

Die chemische Zusammensetzung dieser Substanz, in lufttrockenem und aschenfreiem Zustande, ist folgende:

$$C = 45{\cdot}20$$
$$H = 7{\cdot}15$$
$$O = 47{\cdot}65$$

Aus diesen Zahlen lässt sich eine vollkommen stimmende chemische Formel zwar nicht ableiten, doch entsprechen sie noch am ehesten der folgenden:

$$C_6 H_{10} O_5$$

Das untersuchte Secret ist also ein Kohlenhydrat, dessen Formel jenen der Stärke, des Dextrins und anderer dergleichen Substanzen ähnlich ist. Es ist aber durch seine übrigen Eigenschaften von diesen wesentlich verschieden und gehört entschieden zu den Gummiarten; es ist jedoch nicht Arabinsäure, deren Formel $= C_{12} H_{22} O_{11}$ ist. Der Unterschied von Arabinsäure documentirt sich nicht nur durch die chemische Formel, sondern besonders durch die Eigenschaft dieser Substanz, das polarisirte Licht viel stärker zu drehen. Während nämlich das Rotationsvermögen von Arabinsäure um $\pm 35^0$ schwankt, zeigt unsere Substanz ein viel bedeutenderes, und zwar bei einer Temperatur von beiläufig 20^0 C. bestimmt bei Natronlicht $(\alpha)_D = + 156{\cdot}7^0$.

Wegen dieses ausserordentlich starken Rotationsvermögens schlug Herr Prof. Dr. Liebermann zur Bezeichnung unserer bisher unbekannten thierischen Gummiart den Namen „thierisches Dextran" vor. Ihre chemischen Reactionen und übrigen chemischen Eigenschaften wurden von Herrn Prof. Dr. Liebermann im „Archiv für die gesammte Physiologie", Bd. XXXX, pag. 454—459 ausführlich mitgetheilt.

Es sei noch erwähnt, dass diese in den Gallen von *Schizoneura lanuginosa* Hart. vorkommende Substanz in manchen Gegenden auch vom Landvolke gekannt und als Arzneimittel gebraucht wird. In Italien wird sie von den Bauern gegen Ende Juni gesammelt und unter dem Namen „olio di S. Giovanni" auf Wunden verwendet. (Passerini, Gli Afidi con un prospetto dei generi ed alcune specie nuove italiane. Parma 1860, pag. 5.) In Frankreich heisst die klebrige Flüssigkeit „eau d'orme" und gilt für ein Mittel gegen Augenleiden; die im Herbst in den trockenen Gallen vorkommenden Concretionen führen den Namen „baume d'ormeau" und haben

einen gewissen Ruf bei Brustkrankheiten. (M. C. Cooke, Ent. Monthl. Mag. III, pag. 190.)

Die wichtigeren Resultate der hier mitgetheilten Beobachtungen und Untersuchungen können in folgende Punkte zusammengefasst werden:

1. Die kleinen perlgrauen Kügelchen und grösseren Tropfen in den Blattlausgallen sind die Excremente der in den Gallen lebenden Aphiden.

2. Diese Excremente bestehen fast ausschliesslich aus einer gummiartigen Substanz.

3. Diese eigenthümliche Gummiart („thierisches Dextran") ist besonders durch ihr starkes Rotationsvermögen ausgezeichnet.

4. Es ist erwiesen, dass der thierische Organismus ebenfalls im Stande ist, Gummi auszuscheiden.

Dieser letzte Punkt dürfte sowohl in chemischer, als auch in physiologischer Beziehung von besonderem Interesse sein. Man glaubte nämlich bisher allgemein, dass Gummi nur in Pflanzen gebildet werden könne, und dass Gummi von Thieren nicht ausgeschieden wird.*) Aus meinen obigen Mittheilungen geht es aber ganz klar und deutlich hervor, dass Gummi auch im thierischen Organismus erzeugt werden kann, und dass es ein normales Secretionsproduct der gallenbewohnenden Aphiden bildet.

*) Städeler (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1859, pag. 26) erwähnte zwar einmal ganz kurz und flüchtig, dass er in Maikäfern, Seidenraupen und in den Kiemen des Flusskrebses ein arabinartiges Gummi gefunden habe, ohne jedoch auf die nähere Beschreibung desselben einzugehen.

Coleopterologische Notizen.

Von **Edm. Reitter** in Mödling.

XXVI.**)

188. Herr Dr. Senac aus Paris sendete mir 2 *Lithophilus* aus Aegypten zur Bestimmung, welche mit *subseriatus* m. und *unicolor* m., die ich aus Sibirien beschrieben habe, identisch sind. Meine Originalexemplare erhielt ich vor einigen Jahren von Herrn Ludw. Miller in Wien und es dürfte die von ihm angeführte Patria-Angabe: Sibirien unrichtig gewesen sein und hätte wohl sollen Aegypten heissen.

**) XXV. Siehe Wien. Ent. Ztg. 1887, pag. 224.